

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

## **ST- 06**

### **Roboty izolacyjne**

### **Naprawy i zabezpieczenie betonu**

### **Renowacja kanału rękawem**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział robót – 45000000-7 – Prace budowlane

Grupy robót występujące przy realizacji przedsięwzięcia:

Grupa robót– 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasa robót – 45250000-4 – Roboty w zakresie instalowania, wydobywania oraz budowy obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego

➤ Kategoria robót: - 45252000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów

➤ Kategoria robót: - 45252100-9 – Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków

Grupa robót – 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasa robót: 45260000-7 Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

Kategoria robót:

45262000-1 Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe

➤ 45262330-3 Roboty w zakresie naprawy betonu

➤ 45262600-7 Różne specjalne roboty budowlane

Grupa robót – 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach

Klasa robót – 45320000-6 – Roboty izolacyjne



## SPIS TREŚCI

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>5</b>
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego .....	5
1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją .....	5
1.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych .....	6
1.4. Zakres stosowania ST .....	6
1.5. Określenia podstawowe .....	6
1.6. Zakres robót dla poszczególnych obiektów .....	6
1.6.1. KOMORY ZASUW K-6 I K-7 .....	6
1.6.2. PRZEPOMPOWNIĄ GŁÓWNA – ZAKRES PRZEBUDOWY .....	6
1.6.3. Komora K3 (istniejąca) .....	7
1.6.4. Studzienki kanalizacyjne K4 i ST .....	7
1.6.5. Istniejący wylot W .....	7
1.6.6. Renowacja kanałów DN1600 i 1100x1700mm .....	8
1.7. Zakres robót objętych ST .....	10
1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	11
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH .....</b>	<b>11</b>
2.1. Źródła pozyskania materiałów .....	11
2.2. Wymagania ogólne dla materiałów .....	11
2.3. Wymagania szczegółowe .....	11
2.3.1. Podstawowe materiały do wbudowania i minimalne wymagania .....	11
2.3.2. Papy .....	11
2.3.3. Masy uszczelniające do fundamentów i ścian .....	12
2.3.4. Materiały iniekcyjne oraz pomocnicze do napraw betonu .....	12
2.3.5. Minimalne wymagania jakie powinny spełniać materiały naprawcze .....	13
2.4. Warunki przyjęcia na budowę wyrobów izolacyjnych .....	13
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....</b>	<b>13</b>
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....</b>	<b>14</b>
4.1. Wymagania ogólne .....	14
4.1.1. Przechowywanie i składowanie materiałów .....	14
4.1.2. Wymagania dotyczące transportu .....	15
4.2. Warunki przyjęcia na budowę wyrobów izolacyjnych .....	15
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
5.1. Sposób wykonania izolacji – wymagania ogólne .....	15
5.2. Przygotowanie powierzchni pod izolację przeciwwodną .....	15
5.2.1. Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe .....	15
5.3. Przerwy robocze .....	16
5.4. Przygotowanie powierzchni pod izolację chemoodporną .....	16
5.4.1. Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych .....	16
5.5. POWŁOKI OCHRONNE .....	17
5.5.1. Powłoki wewnętrzne .....	17
Powłoka do zabezpieczenia powierzchni ścian i powierzchni pułapowej stropu zbiornika ..	17
5.5.2. Powłoka do zabezpieczenia powierzchni .....	17
5.6. DODATKOWE UWAGI WYKONAWCZE .....	18
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>18</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>18</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>19</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>19</b>



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### Inwestor- Zamawiający:

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. we Włocławku. ,  
ul. Toruńska 146, 87-800 Włocławek

### Wykonawca projektu budowlanego i wykonawczego:

Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o. ul. Opolska 11-19 lok.1,  
52-010 Wrocław

### Wykonawca specyfikacji technicznej:

Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o. ul. Opolska 11-19 lok.1,  
52-010 Wrocław.

### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Projekt opracowany został pod nazwą:

"Przebudowa i rozbudowa Przepompowni Głównej we Włocławku przy ulicy Toruńskiej 36/42 oraz budowa niezbędnej infrastruktury technicznej"

Adres obiektu:

**Główna Przepompownia Ścieków, ul. Toruńska 36/42, 87 - 800 WŁOCŁAWEK**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są podstawowe postanowienia dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

Uzupełnieniem Wymagań Ogólnych (ST-00) są Specyfikacje Techniczne (ST) zawierające szczegółowe wymagania wykonania robót.

Jeżeli w Specyfikacji technicznej nie podano sposobu wykonania jakiegokolwiek pozycji Przedmiaru Robót, należy wykonać ją zgodnie z odrębnymi przepisami i normami..

Specyfikację Techniczną jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w pkt. 1.2.

### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją

Przedmiot i zakres robót obejmuje realizację przebudowy obiektów istniejących oraz budowę nowych obiektów. W zakresie dostaw nie dopuszcza się zastosowania urządzeń prototypowych, testowych, używanych, produkcji pilotażowej, itp.

- **Obiekty projektowane**
  - komora zasuw - obiekt K-6
  - komora zasuw - obiekt K-7

Urządzenia w projektowanych obiektach są zautomatyzowane i nie wymagają stałej obsługi.

Stan zatrudniania pracowników pozostaje bz.

- **Obiekty przebudowywane**

Poniżej wymienione obiekty są przebudowywane i rozbudowywane w zakresach określonych w poszczególnych projektach branżowych.

- przepompownia główna - obiekt PG
- komora zasuw - obiekt K-3
- komora techniczna - obiekt K4
- studnia rewizyjna - obiekt ST
- wylot - obiekt W
- biofiltr - obiekt B

### 1.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawy i zabezpieczenie powierzchni żelbetowych przewidzianych do wykonania w ramach Kontraktu "**Przebudowa i rozbudowa Przepompowni Głównej we Włocławku przy ulicy Toruńskiej 36/42 oraz budowa niezbędnej infrastruktury technicznej**".

### 1.4. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.5.

Nazw firmowych (handlowych) materiałów i produktów użytych w Specyfikacji Technicznej nie należy traktować, jako narzuconych bądź sugerowanych przez Zamawiającego. Służą one tylko i wyłącznie określeniu projektowanych parametrów materiałów i produktów. W każdym przypadku mogą być stosowane inne równoważne wyroby i produkty innych firm spełniające wymagania podane w dokumentacji przetargowej.

### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlane, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm oraz określeniami podanymi w ST -00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.3. a także podanymi poniżej:

„Inżynier” - równoznaczny z używanym pojęciem **Kierownika Kontraktu**, oznacza osobę fizyczną lub osobę prawną, wyznaczoną przez Zamawiającego do pełnienia w/w funkcji dla potrzeb Umowy. Funkcja Inżyniera (Kierownika Kontraktu) obejmuje również występujące w Rozdziale 3 polskiego Prawa Budowlanego funkcje „Inspektora Nadzoru Inwestorskiego” oraz „Kierownika Zespołu Nadzoru Inwestorskiego”.

**IZOLACJA** - warstwa, która utrudnia określone wzajemne oddziaływanie dwóch środowisk (układów). Izolację dzieli się na: elektryczną, akustyczną, cieplną, przeciwwodną oraz przeciwwilgociową.

**IZOLACJA PRZECIWWILGOCIOWA I PRZECIWWODNA** – izolacja chroniąca konstrukcje stykające się gruntem przed wilgocią.

- izolacja pionowa ścian - chroni ściany stykające się z gruntem przed wilgocią, wodą opadową i gruntową.
- izolacja pozioma ścian - chroni ściany przed kapilarnym podciąganiem wody. Układa się ją najczęściej w dwóch miejscach: na ławach fundamentowych i w ścianach piwnic nad stropem.
- izolacja przeciwwilgociowa - na przykład w postaci lakierów bitumicznych, smoły węglowej, asfaltu lanego, papy smołowej na lepiku, zabezpieczającą budowlę, pomieszczenia lub urządzenia przed przenikaniem wody i wilgocią.

### 1.6. Zakres robót dla poszczególnych obiektów

#### 1.6.1. KOMORY ZASUW K-6 I K-7

Komory nowoprojektowane. Konstrukcja komór K-6 i K-7 jest żelbetowa, monolityczna.

**Izolacje:**

Poziomo:

- 2x papa termozgrzewalna
- podkład z betonu C8/10 grubości 0,10m ułożony bezpośrednio na gruncie

Pionowo do poziomu terenu:

- powłoka bitumiczna (dwuskładnikowa, polimerowo-bitumiczna masa uszczelniająca)

Powłoka wewnętrzna

Na wszystkich powierzchniach wewnętrznych /dno, ściany, strop / wykonać **powłokę ochronną, chemoodporną, siarczanoodporną** dla środowiska agresywności XA3.

#### 1.6.2. PRZEPOMPOWNIA GŁÓWNA – ZAKRES PRZEBUDOWY

W ramach przebudowy przedmiotowego obiektu należy wykonać:

- powierzchnie wewnętrzne betonowe kanałów dopływowych i odpływowych na poziomie dolnym przepompowni (płyta denna, ściany i strop):
  - oczyścić metodą strumieniowo-ścierną;
  - zabezpieczyć antykorozyjnie odsłonięte pręty zbrojenia;
  - zreprofilować ubytki betonu szapachlówką PCC;
  - wykonać **powłokę ochronną, chemoodporną**, siarczanoodporną dla środowiska agresywności XA3.
- Renowację elementów betonowych budynku Przepompowni Ścieków oraz czerpni powietrza, uzupełnienie i malowanie elewacji zewnętrznej oraz tynków wewnętrznych, wymiana pokrycia dachowego wraz z wymianą instalacji odgromowej, uzupełnienie płytek antypoślizgowych,
- Roboty naprawcze powierzchni ścian i dna kanałów dopływowych do poszczególnych krat mechanicznych oraz kanałów odpływowych za kratami,
- Renowację komory technicznej na kanale burzowym wraz z renowacją kanału burzowego,
- Remont schodów stalowych (stopni złączowych i spoczników) oraz remont poręczy/balustrad
- Zabezpieczenie antykorozyjne wyposażenia stałego stalowego konstrukcji i urządzeń

### 1.6.3. Komora K3 (istniejąca)

W ramach przebudowy przedmiotowego obiektu należy:

- powierzchnie betonowe wewnętrzne komory i kanał doprowadzający do przepompowni głównej (płyta denna, ściany i strop):
  - oczyścić metodą strumieniowo-ścierną;
  - zabezpieczyć antykorozyjnie odsłonięte pręty zbrojenia;
  - zreprofilować ubytki betonu szapachlówką PCC;
  - wykonać **powłokę ochronną, chemoodporną**, siarczanoodporną dla środowiska agresywności XA3.

### 1.6.4. Studzienki kanalizacyjne K4 i ST

Istniejące studzienki kanalizacyjne, betonowe, okrągłe ~DN1500 i wysokości ~5,00m

Zakres prac:

- demontaż stopni złączowych i wykonanie nowych antypoślizgowych, w rozstawie nie większym niż 30cm, ilość ~17 szt - dla 1 studzienki
- zakres prac dla powierzchni betonowych wewnętrznych studzienek
  - oczyścić metodą strumieniowo-ścierną;
  - zabezpieczyć antykorozyjnie odsłonięte pręty zbrojenia;
  - zreprofilować ubytki betonu szapachlówką PCC;
  - wykonać powłokę ochronną, chemoodporną, siarczanoodporną dla środowiska agresywności XA3.

Czyste nośne podłoże powinno charakteryzować się minimalną wartością przyczepności pojedynczego pomiaru > 1,0 MPa badaną metodą „pull-off”.

### 1.6.5. Istniejący wylot W

Istniejący wylot kanalizacji do rzeki Wisły - obiekt żelbetowy, monolityczny, otwarty, osłonięty kratą.

Zakres prac rozbiórkowych:

- demontaż barierki stalowej
- demontaż kraty stalowej zewnętrznej

Elementy nowoprojektowane:

- po wykonaniu prac zabezpieczających w postaci ścianki szczelnej i odpompowaniu wody należy powierzchnie betonowe wewnętrzne i koronę wylotu:
  - oczyścić metodą strumieniowo-ścierną;
  - zabezpieczyć antykorozyjnie odsłonięte pręty zbrojenia;
  - zreprofilować ubytki betonu szapachlówką PCC;
  - wykonać **powłokę ochronną, chemoodporną**, siarczanoodporną dla środowiska agresywności XA3.

### Opis prac czyszczenia i naprawy powierzchni betonowych

- hydromechaniczne oczyszczenie wszystkich powierzchni betonowych, dodatkowo skuwanie mechaniczne, usunąć należy beton o wskaźniku pH mniejszym od 10 i zawartości siarczanów powyżej 0.5 %,

- weryfikacja parametrów oczyszczonego podłoża, wymagana średnia wytrzymałość na odrywanie 1.5 MPa (minimalna w pojedynczych punktach 1.0 MPa), wskaźnik pH betonu mierzony natychmiast po oczyszczeniu nie mniejszy od 10, zawartość siarczanów nie większa od 0.5 %,
- zabezpieczyć antykorozyjnie odsłonięty pręty zbrojenia;
- zreprofilować ubytki betonu materiałami na bazie betonu polimerowo – cementowego siarczanoodpornego (PCC HSR);

**UWAGA:**

Bezwzględny warunkiem powodzenia prac naprawczych jest rygorystyczne przestrzeganie zaleceń dotyczących przygotowania powierzchni betonu i wytycznych producenta materiałów.

**1.6.6. Renowacja kanałów DN1600 i 1100x1700mm**

- Kanał DN1600

Istniejący kolektor umiejscowiony od komory K-3 do studzienki K4. Kolektor okrągły, z rur betonowych. Długość odcinka L = 22,2m.

- Kanał 1100 x 1700

Istniejący kanał umiejscowiony od:

- studzienki K4 do studzienki ST. Długość odcinka L = 10,0m

- studzienki ST do wylotu W. Długość odcinka L = 48,2m

Kanał murowany z cegły o przekroju jajowym, o wymiarach 1100x1700mm. Długość całkowita kanału Lc. = 58,2m.

- Renowacja bezwykopowa kolektorów - rękawem

**Opis metody**

Renowację w/w kanałów projektuje się w technologii rękawa z włókna szklanego utwardzanego promieniami UV. Podstawowym elementem tego systemu jest elastyczny rękaw wykonany z włókna szklanego o strukturze absorbującej żywicę.

Przed przystąpieniem do prac kanał przeznaczony do renowacji należy dokładnie oczyścić mechanicznie, hydrodynamicznie lub chemicznie.

Renowacja kanału rozpoczyna się od wprowadzenia do naprawianego przewodu wstęgi z włókna szklanego o odpowiedniej średnicy przy pomocy sprężonego powietrza. Wewnątrz kanału powstaje utwardzona wykładzina, która pokrywa pęknięcia, uszczelnia kanał i zapobiega infiltracji wód oraz eksfiltracji ścieków.

**Wymogi materiałowe**

Bezwykopowa renowacja kanału wykonana ma być przy pomocy rękawa z włókna szklanego utwardzanego promieniami UV, nasączonego żywicą poliestrową. Zastosowanie rękawa nasączonego żywicami poliestrowymi wynika z ich większej odporności na starzenie, mniejszej lepkości żywicy ułatwiającej proces nasączania rękawa, ale przede wszystkim z długiej żywotności rękawów w stanie nasączonym, umożliwiającym nasączanie rękawów żywicami poliestrowymi w kontrolowanych warunkach fabrycznych. Zastosowany rękaw jest fabrycznie zabezpieczony folią izolacyjną styrenoszczelną minimalizującą utlenianie się styrenu w trakcie wykonywanych prac. Przyjęta technologia pozwala na kontrolowanie procesu utwardzania podczas procesu instalowania z użyciem kamery umieszczonej na sprzęcie, co pozwala na dokładniejsze wykonanie renowacji.

Materiał (włókno szklane) użyte do produkcji rękawa utwardzanego UV winno być najwyższej jakości, a jego parametry wytrzymałościowe ulegać mają wolniejszemu obniżeniu w czasie.

**Rękaw wzmacniający**

Elastyczny rękaw wykonany z tkaniny z włókna szklanego nasączonego żywicą poliestrową oraz zabezpieczony zewnętrznie folią, utwardzany promieniami UV. Włóknina powinna być nasączona żywicami poliestrowymi.

**Rękaw wzmacniający musi spełniać następujące wymagania:**

- a) nasączone żywicami poliestrowymi powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rękawa powinny być gładkie, pozbawione wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych, końce rękawa powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi,
- b) nasączanie rękawa w technologii próżniowej, w warunkach kontrolowanych, w budynku fabrycznym producenta rękawa nieutwardzonego (niedopuszczalne jest nasączanie na placu budowy, w miejscu montażu w tym przy pomocy zestawów mobilnych),
- c) barwa rękawa przed zainstalowaniem powinna być na całej jego powierzchni jednaka pod względem odcienia i intensywności,



- d) rękaw powinien musi posiadać wewnętrzną powłokę (folię) która po zakończeniu procesu utwardzania UV pozostaje we wnętrzu rękawa i nie jest usuwana po zakończeniu procesu tym samym tworzy dodatkową warstwę gwarantującą jego szczelność,
- e) materiał z którego wykonana jest niedemontowana powłoka wewnętrzna (folia) musi być styrenoszczelny,
- f) moduł sprężystości krótkoterminowy dla rękawa z tkaniny z włókna szklanego średnia wartość nie mniejsza  $E_d > 20500 \text{ N/mm}^2$ ,
- g) sztywność obwodowa S powinna być wg PN-EN 1228 nie mniejsza niż  $2 \text{ kN/m}^2$
- h) odporność chemiczna w zakresie pH 4-10 i temperatury do  $60^\circ\text{C}$ ,
- i) odporność chemiczna na wpływ zalegających osadów,
- j) odporność na ścieranie nie wyższa niż  $0,05 \text{ mm}$  na  $100\,000$  cykli (potwierdzona poprzez tzw. Test Darmstadtский) wg DIN EN 295-3,
- k) wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału,
- l) przyleganie rękawa do powierzchni wewnętrznej kanału na całej długości równomiernego utwardzenia rękawa,
- m) krótkotrwała wzdłużna wytrzymałość na rozciąganie nie mniejsza niż  $100 \text{ MPa}$  wg PN-EN ISO 527-4:2000
- n) współczynnik redukcji A wg DIN EN 761 po  $10\,000\text{h}$  – nie wyższy niż  $1,3$  potwierdzony badaniami,
- o) szczelność kanału,
- p) zdolność rękawa do przenoszenia obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych przy założeniu całkowitego zniszczenie naprawianego przewodu udokumentowana obliczeniami,
- q) nie dopuszcza się rękawów produkowanych w technologii nawojowej

#### **Zakres prac do wykonania:**

- zorganizowanie przepompowania ścieków na czas prowadzonych robót wraz z dostawą wszystkich niezbędnych materiałów i urządzeń w celu zapewnienia ciągłości przepływu ścieków przez rurociągi tymczasowe (by-passy),
- inspekcja telewizyjna przedwykonawcza,
- czyszczenie rurociągu,
- wykonanie pomiarów przed dostawą rękawa,
- dostawa i instalacja rękawa,
- utwardzanie rękawa z włókna szklanego promieniami UV,
- inspekcja telewizyjna powykonawcza,

#### **Renowacja studni kanalizacyjnych**

Studnie kanalizacyjne zgodnie z powyższym wykazem objęte projektem zostaną poddane renowacji.

Metoda renowacji polegać będzie na naprawie uszkodzonych nawierzchni materiałami opartymi na cementach odpornych na siarczany,  $w/c < 0,45$ , klasa  $> \text{C}35/45$ . Wykonać remont zarówno ścian jak i kinet w studniach. Wymianie podlegać będą płyty pokrywowe oraz włazy na studniach

Przed przystąpieniem do wykonywania napraw należy oczyścić podłoże z wszelkich luźnych i skorodowanych warstw betonu/cegły. Należy usunąć wszelkie naloty i zabrudzenia, tłuszcze także stare powłoki. Czyste nośne

podłoże powinno charakteryzować się minimalną wartością przyczepności pojedynczego pomiaru  $> 1,0 \text{ MPa}$  badaną metodą „pull-off. Do wykonania przygotowania według powyższych zasada należy stosować wodę pod wysokim ciśnieniem (ciśnienie robocze urządzenia  $> 200 \text{ bar}$ ) lub wodę pod wysokim ciśnieniem z użyciem granulatu lub tzw. turbo dyszy (ciśnienie robocze urządzenia  $> 200 \text{ bar}$ ). Nie dopuszcza się stosowania urządzeń do czyszczenia wodą nie zapewniających podanych ciśnień roboczych.

Przecieki wód gruntowych należy uszczelnić. Miejsca wycieków należy rozkuć na głębokość co najmniej  $2 \text{ cm}$ . Małą porcją zaprawy uszczelniającej na bazie szybkosprawnego cementu należy wymieszać z czystą wodą do żądanej konsystencji. Z tak przygotowanej zaprawy uformować stożek i docisnąć go w miejsce wycieku. Przytrzymać kilka minut aż do utwardzania. Duże wycieki zamykać stopniowo.

#### **Wymogi materiałowe:**

- szybkosprawne (wiązanie ok.  $2 \text{ min}$ ) materiały pęczniejące na bazie cementu
- nasiąkliwość  $< 9\%$
- odporność na działanie wód zasierzonych o średnim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 (klasa ekspozycji XA3)
- przyczepność do podłoża  $> 2,0 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na ściskanie po  $28 \text{ dniach}$   $> 45 \text{ MPa}$
- przepuszczalność wody przy ciśnieniu  $0,1 \text{ MPa}$  przez  $6\text{h}$  – brak przecieków
- mrozoodporność po  $25 \text{ cyklach}$  – brak spadku wytrzymałości

**Uszczelnienie zawilgoceń**

Zastosować zaprawę cementową krystalizującą w porach betonu. Porcję zaprawy wcierać w wilgotne podłoże aż do uzyskania efektu suchości podłoża. Bezwzględnie stosować środki ochrony osobistej: rękawice gumowe oraz okulary ochronne.

**Wymogi materiałowe:**

- szybkowiążące zaprawy uszczelniające powierzchniowe przesączenia wody (wiązanie mniej niż 30 sekund)
- krystalizuje pod wpływem wody
- bez zawartości chlorków

**Naprawa konstrukcji, ubytków, reprofilacja oraz powłoka ochronna na środowisko agresywne XA3 wg tablicy.2. normy PN-EN 206-1 – obróbka ręczna**

Zastosować mineralne (cementowe) modyfikowane zaprawy naprawcze przeznaczone do napraw obiektów narażonych na wilgoć i stały kontakt z wodą zbrojone włóknom szklanym. Materiał przygotować zgodnie z instrukcją producenta. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń dotyczących ilości dodawanej wody zarobowej ponieważ wzrost w/c znacznie obniża parametry materiału. Nie dopuszczalne jest mieszanie bez kontroli ilości dodanej wody. Podłoże powinno być zwilżone ale nie mokre. Zgodnie z zaleceniami producenta stosować warstwę szepną (gruntującą). Materiał nakładać poprzez naciąganie pacą stalową najpierw wypełniając fugi i wyszczerbienia cegły/betonu. Duże ubytki wypełniać partiami.

**Wymogi materiałowe:**

- zaprawa wysoce odporna na siarczany
- nie zawiera  $C_3A$
- zbrojona włóknom szklanym
- stanowi długotrwałą wyprawę ochronną w obiektach kanalizacyjnych w zakresie od pH 3,5
- spełnia wymagania normy PN EN 206-1 dla klas ekspozycji XA3 w pełnym zakresie
- deklarowana przyczepność do podłoża ceramicznego (cegła) wartość średnia min. 1,8 MPa potwierdzone wynikami badań akredytowanej jednostki badawczej
- przyczepność do podłoża betonowego min. 2,0 MPa (wart. średnia) po działaniu wodnego r-ru jonów siarczanowych  $SO_4^{2-}$  ~ 6000 mg/L (klasa XA3) potwierdzone wynikami badań akredytowanej jednostki badawczej
- nasiąkliwość po 28 dniach < 10%
- głębokość wnikania wody pod ciśnieniem w oparciu o EN 12390-8 maks. 10 mm potwierdzone wynikami badań akredytowanej jednostki badawczej
- odporność na ścieranie po 100 000 zmiennych obciążań wg DIN EN 295-3 oraz DIN-EN 598 poniżej 0,60 mm potwierdzone wynikami badań akredytowanej jednostki badawczej
- zmniejszenie przyczepności do podłoża po działaniu substancji chemicznej o mniej niż 20% wg PN-EN 13529:2005 potwierdzone wynikami badań akredytowanej jednostki badawczej
- wytrzymałość na ściskanie klasa R3 (> 25 MPa) wg PN EN 1504-3

**Wymiana elementów**

Jako zwieńczenia montować nowe włazy żeliwne dn600 klasy D400 z systemem zabezpieczającym (2 rygle) i pozycjonowaniem, ryglowane, usytuowane równo z powierzchnią terenu (drogi, chodnika lub pasa zieleni) zgodne z normą PN-93/H-74124/DIN EN124.

**1.7. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie zabezpieczenia powierzchni betonu ujętych w Dokumentacji Projektowej dla niniejszej Umowy.

Zakres robót obejmuje:

- badanie podłoża
- przygotowanie podłoża
- skucie na odpowiednią głębokość i oczyszczenie;
- przygotowanie powierzchni pod naprawę wraz z likwidacją istniejących powłok zabezpieczających,
- czyszczeniem strumieniowo-ściernym
- oczyszczeniem odkrytej skorodowanej stali zbrojeniowej,
- dla powłok ochronnych, chemoodpornych:
  - zabezpieczenie stali zbrojeniowej powłoką zabezpieczającą,
  - wykonanie warstwy szepnej,
  - nałożenie warstw ochronnych, reprofilacyjnych,
  - pielęgnację ułożonej warstwy.
  - powłoki ochronne
- dla kanałów rękawa renowacyjnego i prac związanych

## **1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.

Szczegółowe wymagania dla betonu podaje specyfikacja ST-04 Roboty betonowe.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inżyniera. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inżyniera.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1. Źródła pozyskania materiałów**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych uzyskane od producenta.

### **2.2. Wymagania ogólne dla materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały do wykonania izolacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartych w dokumentach odniesienia tj. normach i aprobatkach technicznych.

Wszystkie materiały zastosowane do robót izolacyjnych muszą uzyskać aprobatę Inżyniera.

Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakiegokolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt i odpowiedzialność wykonawcy. Wszystkie materiały wymagają akceptacji Inżyniera.

Materiały stosowane do napraw i ochrony betonu przed korozją winny stanowić rozwiązania systemowe i spełniać

- ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
- ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.
- ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.
- ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych Cz.1: Wyroby betonowe.
- ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.
- ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.
- PN-EN 197-1:2012 - Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakiegokolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt i odpowiedzialność wykonawcy. Wszystkie materiały wymagają akceptacji Inżyniera.

### **2.3. Wymagania szczegółowe**

#### **2.3.1. Podstawowe materiały do wbudowania i minimalne wymagania**

- Płyty styropianowe - styropian powinien odpowiadać wymaganiom określonym w normach PN-B-20132:2005, PN-EN 13163:2013-05 i PN-EN 13172:2012.
- Papa termozgrzewalna podkładowa i nawierzchniowa
- Masy uszczelniające, modyfikowane tworzywami sztucznymi, grubowarstwowe, bitumiczne masy uszczelniające; przeznaczone do wykonywania poziomych i pionowych hydroizolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych zagłębionych w gruncie części budynków i budowli;
- maty bentonitowe
- folii budowlana PE typ 500 (zakład min. 20 cm)
- Beton C12/15
- środki do powierzchniowej hydrofobizacji betonu,
- taśma uszczelniająca zgodnie z ST-03

#### **2.3.2. Papy**

##### **Papa termozgrzewalna podkładowa**

- Wykończenie dolnej powierzchni cienką folią PE
- Rodzaj bitumu – SBS

- Grubość – 3 ÷ 5 mm
- Wkładka nośna – włóknina poliestrowa 180 ÷ 250 g/m<sup>2</sup>
- Siła zrywająca podłużna – 400 ÷ 800 N/5cm
- Siła zrywająca poprzeczna – 300 ÷ 800 N/5 cm
- Wydłużenie przy sile zrywającej podłużnej i poprzecznej– 2 ÷ 40%
- Dolna granica elastyczności -20 ÷ - 25°C
- Odporność na wysokie temperatury - +70 ÷ +100°C

### **Papa termozgrzewalna nawierzchniowa**

Asfaltowa papa wierzchniego krycia na osnowie z tkaniny szklanej o gramaturze 250 g/m<sup>2</sup>, na wierzchniej stronie znajduje się posypka gruboziarnista, spodnia strona papy pokryta jest folią z tworzywa sztucznego:

- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS, min. 3000 g/m<sup>2</sup>
- maks. siła rozciąg. na pasku szer. 5 cm wzdłuż/w poprzek, min 750 / 700 N
- wydłużenie przy maks. sile rozciąg. wzdłuż / poprzek, min. 40 / 40 %
- giętkość w obniżonych temperaturach - 25° C
- odporność na działanie wysokiej temp., w ciągu 2 h +100° C
- grubość 5,2 ±0,2 mm

### **2.3.3. Masy uszczelniające do fundamentów i ścian**

Elastyczna, modyfikowana polimerami, grubowarstwowa masa uszczelniająca

<b>Rodzaj:</b>	masa
<b>Kolor:</b>	czarny
<b>Temperatura stosowania [°C]:</b>	od +1 do +35
<b>Gęstość [g/cm<sup>3</sup>]:</b>	ok. 0,7
<b>Przyczepność do podłoża [N/mm<sup>2</sup>]:</b>	> 0,5
<b>Szczelność [MPa]:</b>	0,5
<b>Zużycie [dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>]:</b>	3,5-4,5 (zależnie od stopnia obciążenia wilgocią/wodą)
<b>Grubość warstwy [mm]:</b>	3-4 (zależnie od stopnia obciążenia wilgocią/wodą)
<b>Czas utwardzania [h]:</b>	do 3 dni
<b>Czas obróbki [min]:</b>	60-120
<b>Sposób aplikacji:</b>	ręcznie
<b>Sucha pozostałość [%]:</b>	90
<b>Opakowanie:</b>	30 dm <sup>3</sup>

Wysokoelastyczna, dwuskładnikowa masą uszczelniającą, niezawierająca rozpuszczalników i przez to przyjazną dla środowiska, przeznaczoną do trwałego i niezawodnego uszczelniania budowli. Powłoka z masy bitumicznej przenosi rysy, jest przyczepny, odporny na starzenie się, wodę i wszystkie normalnie występujące w gruncie substancje agresywne, aż do stopnia "mocno agresywne" według normy DIN 4030.

Zalety:

- spełnia wymagania DIN 18 195, stan na 08-2000
- przyjazny dla środowiska, ponieważ nie zawiera rozpuszczalników i włókien azbestowych
- nadaje się na wszystkie podłoża mineralne
- można go stosować na podłożach suchych i lekko wilgotnych
- wysokoelastyczny, rozciągliwy i pokrywający rysy
- nie wymaga warstwy tynku na murze
- nadaje się na powierzchnie pionowe i poziome
- dzięki reakcji chemicznej po krótkim czasie jest odporny na deszcz
- sucha pozostałość ok. 90%

### **2.3.4. Materiały iniekcyjne oraz pomocnicze do napraw betonu**

- Żywica poliuretanowa "PUR" iniekcyjne do elastycznego wypełniania rys
- Żywice epoksydowe iniekcyjne do skalającego wypełniania rys - iniekcyjna żywica epoksydowa do uciągającego (sklejającego) wypełnienia suchych i wilgotnych rys i pęknięć o rozwartości od 0,2

mm. Lepkość materiału przy temp. 20°C i wilgotności względnej powietrza 50% wynosi ca. 310 mPas.

- Pakery iniekcyjne - Pakery iniekcyjne rozporowe krótkie  $\phi 13\text{mm}$ , dł.=100 mm
- Zaprawa szybkowiążąca, uszczelniająca - zaprawa szybkowiążąca do uszczelniania dynamicznych wpływów wody oraz do zamknięcia rysy.
- Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych, - mineralna antykorozyjna powłoka ochronna prętów zbrojeniowych przy uzupełnianiu ubytków betonu metodą obróbki ręcznej lub metodą natrysku na mokro. Materiał наносzony w dwóch warstwach na oczyszczone zbrojenie do klasy SA2,5 wg PN-EN ISO 12944-4:2001. Zastosowanie zgodnie z zasadą 11 - Metoda 11.1 wg PN-EN 1504-9. Certyfikacja wg EN 1504-7.
- Warstwa szczerwna (tzw. pomosty łączące) do zapraw typu PCC - mineralna warstwa szczerwna o wysokiej odporności na siarczany. Zastosowanie zgodnie z zasadą 3 - Metoda 3.1 wg PN-EN 1504 część 3 i część 9. Certyfikacja wg EN 1504- 3.
- Zaprawa naprawcza typu SPCC II - zbrojona włóknami zaprawa typu (S)PCCII o wysokiej odporności na siarczany (nie zawiera glinianu trójwapniowego C3A=0) do napraw konstrukcyjnych klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-3 dla powierzchni poziomych, pionowych i pułapowych, wliczana do współpracy statycznej. Aplikowana metodą natrysku na mokro lub metodą obróbki ręcznej dla gr. warstwy: min. 6 mm, max 25 mm, łączna max.50 mm, max łączna grubość przy naprawach punktowych 100 mm. Zastosowanie zgodnie z zasadą 3, 4 i 7 - Metoda 3.1, 3.3, 4.4, 7.1 i 7.2 wg PN-EN 1504-9. Spełnia wymagania dla klas ekspozycji X0, w zakresie korozji zbrojenia XC1÷4, XD1÷3, XS1÷3 oraz w zakresie korozji betonu XF1÷4 oraz XA1÷3 zgodnie z tablicą 1 normy PN-EN 206-1:2003. Przy obróbce ręcznej konieczne jest użycie warstwy szczerwnej.

### 2.3.5. Minimalne wymagania jakie powinny spełniać materiały naprawcze:

- odporność na środowisko o klasie ekspozycji XA3 (klasa ekspozycji wg PN-EN 206),
- materiał izolacji antykorozyjnej w komorze odporność na korozję siarczanową wywołaną stałym działaniem kwasu siarkowego pochodzenia biologicznego, środowisko o wskaźniku  $\text{pH} \geq 2$ ,
- wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza od wytrzymałości na ściskanie naprawianego betonu, nie ma potrzeby stosowania materiałów naprawczych o wytrzymałości znacznie większej od wytrzymałości naprawianego betonu, wystarczająca będzie wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza od 25 MPa,
- przyczepność do podłoża równa wytrzymałości naprawianego betonu na rozciąganie (zerwanie stempla pomiarowego powinno wystąpić w naprawianym betonie) lub nie mniej od 1.5 MPa,
- moduł sprężystości materiału naprawczego powinien być zbliżony do modułu sprężystości naprawianego betonu i nie mniejszy od 20 GPa,
- możliwie mały skurcz (wskazany nie większy od 0.9 mm/m po 90 dniach),
- wskaźnik w/c nie większy od 0.5,
- zawartość jonów chlorkowych nie większa od 0.05%.
- zgodność z normami PN-EN 1504.

#### UWAGA:

Bezwzględny warunkiem powodzenia prac naprawczych jest rygorystyczne przestrzeganie zaleceń dotyczących przygotowania powierzchni betonu i wytycznych producenta materiałów.

### 2.4. Warunki przyjęcia na budowę wyrobów izolacyjnych

Wyroby do systemów izolacyjnych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania oraz karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.
- Niedopuszczalne jest stosowanie do robót izolacyjnych wyrobów nieznanego pochodzenia.

### 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji ST-00 – „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonywania izolacji przeciwwodnych, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępując do robót winien dysponować następującym sprzętem:

- Rusztowaniami przejezdными
- zgodne z normą PN-EN 1004:2005 Ruchome rusztowania robocze wykonane z prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych. Materiały, wymiary, obciążenia projektowe, wymagania bezpieczeństwa i warunki wykonania i ogólne zasady projektowania
- Agregatem do mycia ciśnieniowego.
- Młotek Schmidta (Sklerometr)

Młotek Schmidt'a seria N. Zakres pomiarowy od 10 do 70 MPa (1450 do 10152 psi).

Urządzenie powinno spełniać wymagania następujących norm:

- PN-EN 12504 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia
- PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
- Instrukcja ITB nr 210 Metoda sklerometryczna do badań wytrzymałości betonu w konstrukcji, 1977
- Dyna Pull-off Tester

Urządzenie do pomiaru wytrzymałości na odrywanie.

Maksymalna siła zrywająca 16 kN, dokładność 2 %.

Wynik wyświetlany w kN, N/mm<sup>2</sup> (dla płytki  $\phi$  50 mm), lbf lub psi.

Badania wytrzymałości betonu na rozciąganie (odrywanie) przeprowadzono metodą „pull-off”, zgodnie z PN-EN 1542: 2000.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji ST-00 – „Wymagania ogólne”.

### **4.1. Wymagania ogólne**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inżyniera.

#### **4.1.1. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały powinny być składowane starannie na suchym podkładzie, w pomieszczeniach krytych i zamkniętych. Na stanowisku roboczym odkrytym materiały te należy układać na podkładzie z desek lub płyt betonowych i przykrywać szczelnie brezentem lub folią.

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Opakowania należy ustawiać w pozycji stojącej ściśle jedno obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Rolki papy i lepiki należy przechowywać w pomieszczeniach krytych o temp. 20°C, chroniących papę przed zawilgoceniem, działaniem promieni słonecznych i z dala od grzejników. Rolki należy ustawiać w stosy w pozycji stojącej w jednej warstwie. Stosy powinny zawierać nie więcej niż 1200 rolek, a odległość między stosami powinna wynosić nie mniej niż 80 cm.

Środki gruntujące, gotowe masy (zaprawy, kleje), farby - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed bezpośrednim nasłonecznieniem i działaniem mrozu, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,

Materiały suche - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, w warunkach suchych, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,

Izolacja termiczna - płyty ze styropianu i wełny mineralnej, płyt z polistyrenu przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i oddziaływaniem warunków atmosferycznych,

Siatki zbrojące, listwy, profile, okładziny - przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

#### **4.1.2. Wymagania dotyczące transportu**

Izolacje z mas bitumicznych dostępnych w beczkach stalowych, należy transportować w pozycji leżącej, otworem wylewowym do góry, zabezpieczając beczki przed możliwością toczenia i ocierania się. Beczki te można przy przeładunku przetaczać, lecz w sposób bardzo ostrożny celem uniknięcia ewentualnego otworzenia się beczki.

Transport materiałów izolacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymogami aktualnej normy. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Materiały powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w aktualnych polskich normach lub świadectwach ITB.

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportu, ładowane w jednej warstwie, w pozycji stojącej obok siebie bez luzu, zabezpieczone przed przewróceniem się i uszkodzeniem.

Materiały wchodzące w skład systemu dociepleń należy transportować zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

Załadunek i wyładunek wyrobów w jednostkach ładunkowych (na paletach) należy prowadzić sprzętem mechanicznym, wyposażonym w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy.

Przy załadunku wyrobów należy przestrzegać zasad wykorzystania pełnej ładowności jednostki transportowej. Do zabezpieczenia przed przemieszczaniem i uszkodzeniem jednostek ładunkowych w czasie transportu należy stosować: kliny, rozpory i bariery.

Do zabezpieczenia wyrobów luzem w trakcie transportu należy wykorzystać materiały wyściółkowe, amortyzujące, takie, jak: maty słomiane, wióry drzewne, płyty styropianowe, ścinki pianki poliuretanowej.

#### **4.2. Warunki przyjęcia na budowę wyrobów izolacyjnych**

Wyroby do systemów izolacyjnych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania oraz karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.
- Niedopuszczalne jest stosowanie do robót izolacyjnych wyrobów nieznanego pochodzenia.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Sposób wykonania izolacji – wymagania ogólne**

Wszystkie izolacje wykonać zgodnie ze szczegółową instrukcją producenta zastosowanych materiałów izolacyjnych.

#### **5.2. Przygotowanie powierzchni pod izolację przeciwwodną**

Podłoża pod izolację przeciwwodną – wypełnienie ubytków i wyrównanie powierzchni izolowanych oraz sfazowanie naroży:

- przed rozpoczęciem prac pomieszczenia powinny być oczyszczone z gruzu i odpadów,
- podłoże pod izolację powinno być suche i czyste, bez luźnych ziaren, kurzu itp., w obiektach wymaganych projektem przez hydropiaskowanie
- podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany.
- podczas tej fazy budowy woda nie może dostać się pomiędzy podłoże a powłokę gruntową. Luźne fragmenty podłoża należy usunąć. Wyprawy tynkarskie powinny być zatarte na ostro, nie mogą być wygładzane, ponadto muszą być stwardniałe.

##### **5.2.1. Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe**

Izolacje wodochronne należy układać podczas:

- bezdeszczowej pogody
- po wykonaniu wszelkich robót poprzedzających główne prace izolacyjne
- po uszczelnieniu dylatacji i osadzeniu wpustów

➤ przy temperaturze powyżej 5°C przy użyciu materiałów bitumicznych i 15°C przy układaniu folii z tworzyw sztucznych, o ile nie są podane przez producenta odrębne wymagania

Podkład pod izolację powinien być trwały nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.

Powierzchnia podkładu pod izolację przyklejane lub izolację powłokowe z materiałów bitumicznych powinna być równa, bez wgłębień, wypukłości oraz pęknięć, czysta, odtłuszczona i odpylona i zatarta na ostro, a pod izolację z tworzyw sztucznych również gładka.

W przypadku nierówności większych niż 5 mm/m należy zastosować warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej 1:3 ÷ 1:4, zaś przy nierównościach mniejszych niż 5 mm/m należy wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej z dodatkiem 20% dyspersji wodnej poliocianu winylu lub z gotowych zapraw wyrównujących.

Naroża powierzchni izolowanych powinny być zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3 cm lub zfazowane pod kątem 45o na szerokość i wysokość co najmniej 5 cm od krawędzi.

Podkład betonowy lub z zaprawy cementowej pod izolację z pap asfaltowych lub innych materiałów przyklejanych do podkładu lepikiem asfaltowym powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

### **Gruntowanie**

Gruntowanie zastosowanych izolacji przeciwwodnych należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5oC i poniżej 35°C lub z zaleceniami producenta. Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%. W elementach nowobudowanych gruntowanie można rozpocząć nie wcześniej jak po 21 dniach od ukończenia betonowania. Zaleca się jednak aby beton był co najmniej 28 dniowy.

Gruntowanie wg PN-B-24620:1998 i PN-B-24625:1998 pod izolację smołowe wykonać smołą dachową a pod izolację asfaltowe roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową. Mieszanie materiałów smołowych i asfaltowych jest niedopuszczalne. Podłoże powinno być sprawdzone i przygotowane

### **Właściwa izolacja**

#### **Izolacje z mas bitumicznych**

Powłoki bitumiczne należy nakładać pędzlem. Izolację nakładać warstwami tak, aby każda warstwa stanowiła jednolitą ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu.

Nie wolno rozcieńczać materiałów smołowych z rozpuszczalnikami ani mieszać go z innymi materiałami izolacyjnymi. Masę bitumiczną należy w beczce rozmieszać.

## **5.3. Przerwy robocze**

Przerwy robocze na połączeniu płyty dennej - ściany i na wysokości ściany, zabezpieczone taśmą uszczelniającą bentonitowo-kauczukową.

Powierzchnię przerw roboczych przed przystąpieniem do betonowania, należy przygotować następująco:

- usunąć zanieczyszczenia i luźne resztki betonu
- powierzchnię stwardniałego betonu wypiąskować
- beton wyschnięty należy nawilżyć co najmniej jeden dzień przed betonowaniem następnej partii.

Na tak przygotowaną powierzchnię należy ułożyć warstwę betonu połączeniowego.

## **5.4. Przygotowanie powierzchni pod izolację chemoodporną**

### **5.4.1. Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych**

zgodnie z PN-EN 1504-9:2008 - metoda 11.1 - Nakładanie na zbrojenie powłoki zawierającej aktywne domieszki

Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenie – niezwłocznie po jego oczyszczeniu – wykonać powłoką ochrony przeciwwodnej na bazie szlamu cementowego, ulepszanego polimerami do ochrony antykorozyjnej prętów zbrojeniowych przy uzupełnianiu ubytków betonu metodą obróbki ręcznej lub metodą natrysku na mokro;

Materiał należy nanieść w dwóch warstwach przy użyciu małego, okrągłego pędzla o krótkim i sztywnym włosiu.

Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla powłok mineralnych do antykorozyjnego zabezpieczenia prętów zbrojeniowych:

- temperatura powierzchni prętów zbrojeniowych  $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

Materiał powinien posiadać deklarację właściwości użytkowych (certyfikowany zgodnie z PN-EN 1504-7).



## 5.5. POWŁOKI OCHRONNE

### 5.5.1. Powłoki wewnętrzne

Powłoka do zabezpieczenia powierzchni ścian i powierzchni pułapowej stropu zbiornika

- a) wszystkie powierzchnie nowego betonu przewidziane do nałożenia powłoki należy przed jej naniesieniem przygotować przez strumieniowanie tj. czyszczenie metodą strumieniowo-ścierną np. przez piaskowanie na mokro. Pory i jamy muszą być otwarte. Podłoże po tym zabiegu musi być czyste, wolne od wszelkich luźnych części, pyłu, oleju szalunkowego i resztek wosków szalunkowych oraz nośne,
- b) aby zachować grubość warstwy, w narożach wewnętrznych (ściana/ściana, ściana/podłoga, ściana/sufit) należy uformować zaokrąglenia o kątach  $\leq 140^\circ$ . Dlatego też na styku ściana/ściana oraz ściana/strop należy wykonać wyoblenie o promieniu min. 10 cm lub fasetę o boku min. 10 cm z zaprawy klasy R4 wg PN-EN 1504-3 na bazie cementu odpornego na siarczany (nie zawiera glinianu trójwapiowego,  $C_3A=0$ ) na warstwie szczepnej na bazie cementu odpornego na siarczany.
- c) każda powłoka optymalnie spełnia stawiane jej wymagania zawsze tylko wówczas, gdy tworzy zamkniętą i szczelną powłokę. Warunkiem koniecznym do tego celu jest zdatność podłoża do nałożenia powłoki. Istniejące pory, wgłębienia, chropowatość powierzchni i większe nierówności należy zatem odpowiednio zamknąć, wypełnić, wyszpachlować i / lub wyrównać przed nałożeniem systemu powłokowego. Dlatego też całe przewidziane do zabezpieczenia powłokowego podłoże zaleca się wyszpachlować przy użyciu szpachłówki buforującej typu ECC o grubości min 3 mm ponad poziom wierzchołków wystających z podłoża ziaren kruszywa.
- d) po odczekaniu wymaganej przez producenta materiałów przerwy technologicznej od aplikacji szpachłówki typu ECC należy nanieść grunt na bazie wodnej dyspersji żywicy epoksydowej,
- e) po odczekaniu wymaganej przez producenta materiałów przerwy technologicznej od aplikacji gruntu należy nanieść dwie warstwy (pierwsza w kolorze RAL 7030, druga w kolorze RAL 7032) chemoodpornej powłoki ochronnej o łącznej grubości w stanie suchym min. 750  $\mu\text{m}$  o następującej charakterystyce:
  - powłoka z duroelastycznego materiału na bazie kombinacji polimerów,
  - mostkowanie rys statycznych (metoda badania wg PN-EN 1062-7) o rozwarości do 0,3 mm w temp.  $+23^\circ\text{C}$  w klasie A2( $+23^\circ\text{C}$ ) wg tabeli nr 6 normy PN-EN 1504-2 potwierdzone raportem z badań oraz wpisem do deklaracji właściwości użytkowych materiału powłokowego;
  - odporność na ścieranie  $< 3000 \text{ mg}$  (H22/1000/1000) – metoda badania wg EN ISO 5470-1,
  - przyczepność metodą nacinania (metoda badania zgodnie z normą EN ISO 2409): GT0,
  - absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody (wg EN 1062-3):  $w < 0,1 \text{ kg} \times \text{m}^{-2} \times \text{h}^{0,5}$ ,
  - zawartość objętościowa części stałych: powyżej 90%,
  - przepuszczalność  $\text{CO}_2$  (wg EN 1062-6)  $\Rightarrow S_D > 50 \text{ m}$ ,
  - przepuszczalność pary wodnej (wg EN ISO 7783-2): Klasa II ( $5 \text{ m} \leq S_D \leq 50 \text{ m}$ ),
  - odporność chemiczna powłoki na agresję chemiczną występującą w zamkniętych zbiornikach oczyszczalni ścieków, a w szczególności na korozję kwasową spowodowaną działaniem biogenicznego kwasu siarkowego (BSK), tj. odporność na wysokie stężenie kwasu siarkowego o  $\text{pH}=0$  z uwagi na fakt, iż odczyn pH o wartości od 0 do 1 stanowi maksymalne obciążenie jakiego można się spodziewać w obiektach w strefach silnej korozji wywołanej biogenicznym kwasem siarkowym (BSK). Odporność ta powinna być potwierdzona raportem z badań.
  - wymagany scenariusze ekspozycji REACH: długotrwały kontakt z wodą (ścieki), okresowa inhalacja, obróbka.

### 5.5.2. Powłoka do zabezpieczenia powierzchni

Zakres robót w przypadku wykonania sztywnej powłoki mineralnej do zabezpieczenia powierzchni dna zbiornika jest następujący:

- a) przygotowanie podłoża zgodnie z pkt. 7 oraz zał. A7 (zatytułowanym „Przygotowanie podłoża”) normy PN-EN 1504-10. Wszystkie powierzchnie nowego betonu przewidziane do nałożenia powłoki należy przed jej naniesieniem przygotować przez strumieniowanie tj. czyszczenie metodą strumieniowo-ścierną np. przez piaskowanie na mokro. Po oczyszczeniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić  $\geq 1,5 \text{ MPa}$ , przy czym min. wartość pojedynczego pomiaru  $\geq 1,0 \text{ MPa}$ .
- b) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- c) nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) mineralną warstwę szczepną (tzw. pomost łączący) na bazie cementu odpornego na siarczany. W przypadku materiałów modyfikowanych tworzywami sztucznymi obowiązują zasady obróbki jak w przypadku materiałów mineralnych, dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża oraz na nanoszenie szlamu

w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa szepna (tzw. pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża.

- d) na aktywną pod względem sklejenia warstwę szepną (metodą „świeże na świeże”) nanieść metodą obróbki ręcznej sztywną powłokę mineralną o grubości min. 15 mm o następujących wymaganiach:
  - odporność na siarczany - spełnienie wymagań dla klasy ekspozycji min. XA2 wg PN EN 206-1;
  - odporność na oddziaływanie typowych ścieków na o.ś. w zakresie pH 3,5 ÷ 14;
  - odporność na ścieranie klasy A9 (wg Böhmego) zgodnie z PN-EN 13813 (oznaczona wartość po 28 dniach wg EN 13892-3), co odpowiada klasie ekspozycji XM1 wg PN-EN 206-1
  - klasa materiałów cementowych CT/60 zgodnie z normą EN 13813;
  - wytrzymałość na zginanie klasy F10;
  - otwartość na dyfuzję pary wodnej, opór dyfuzji wobec pary wodnej  $S_D \leq 5,0$  m przy gr. 20 mm;
  - wodoszczelność (maks. gł. wnikania wody przy ciśnieniu 1,5 bar wg DIN 1048-5) < 8 mm, skurcz po 28 dniach  $\leq 0,50$  mm/m;
- e) powłokę należy pielęgnować przez ponad 5 dni przy użyciu wilgotnej juty i foli. Juta w trakcie tego czasu nie powinna wyschnąć i powinna być regularnie zwilżana wodą. Jako alternatywę do pielęgnacji tradycyjnej można zastosować systemowy środek do pielęgnacji chemicznej.

## 5.6. DODATKOWE UWAGI WYKONAWCZE

Prace remontowe muszą być prowadzone przez specjalistyczne przedsiębiorstwo, posiadające odpowiedni sprzęt oraz wieloletnie doświadczenie w wykonywaniu remontów i modernizacji obiektów gospodarki wodno-ściekowej

Wszelkie zmiany dotyczące rozwiązań przyjętych w niniejszym projekcie w szczególności dotyczące konstrukcji mogą być wprowadzone wyłącznie za zgodą autorów niniejszego projektu. Zmiany muszą być zgłoszone przed składaniem ofert wykonawczych.

Wykonawca nie może stosować materiałów o charakterze uniwersalnym, przeznaczonym według deklaracji producenta, do każdych konstrukcji. Wykonawca powinien użyć materiałów pochodzących tylko z jednego, spójnego systemu napraw i ochrony betonu i jednego producenta. Stosowanie materiałów z innych systemów lub różnych producentów prowadzi często do niespójności technologicznych i późniejszych sporów, co do jakości i trwałości napraw.

Wykonawca musi posiadać zaświadczenia przeszkolenia i autoryzacji zaproponowanych materiałów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.

Kontrola Inżyniera w czasie prowadzenia robót obejmuje sprawdzenie na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej specyfikacji, a w szczególności:

- Przygotowania podłoża.
- Zgodności wykonania każdej warstwy zabezpieczenia z instrukcją producenta materiału.
- Sprawdzenie przyczepności do podłoża.

W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość dostarczonych materiałów, prawidłowość magazynowania i sposób wykonania robót jak również warunki atmosferyczne mające wpływ na wykonywanie i trwałość Robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.

Obmiar prowadzony będzie według poniższych wymagań:

- Obmiar prowadzony będzie z dokładnością 0,01 m, a wielkość obmiaru zostanie podana z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.
- Powierzchnie oblicza się jako iloczyn długości ścian w rozwinięciu i faktycznej wysokości zabezpieczenia, lub jako sumę powierzchni figur geometrycznych opisanych na wykonanym zabezpieczeniu.
- Z powierzchni zabezpieczeń nie potrąca się powierzchni nie zabezpieczonych, jeżeli każda z nich jest mniejsza od 0,5 m<sup>2</sup>.

Obmiar renowacji betonów ujęty będzie w m<sup>2</sup>.

Naprawy betonów z wypełnieniem bryłowych ubytków liczone będą w m<sup>2</sup>.

Naprawy dylatacji, przerw roboczych i innych elementów liniowym liczone będą w metrach długości.

Odtworzenie powłok zabezpieczających malarskich liczone będzie w m<sup>2</sup>.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST-00.

Cena wykonanej naprawy i zabezpieczenia powierzchni betonowych w m<sup>2</sup> obejmuje:

- Przygotowanie stanowiska w tym rusztowania
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie powierzchni przez skucie luźnych fragmentów betonu oraz oczyszczenie jej metodą strumieniowo-cierną (piaskowanie)
- badania podłoża
- wykonanie warstwy ochronnej odkrytego zbrojenia
- warstwa szczipna
- zaprawa naprawcza PCC
- szpachlówka wygładzająca
- elastyczna powłoka chemoodporna
- uporządkowanie stanowiska pracy

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 15814:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej – Definicje i wymagania

PN- EN 13707: 2006+A1: 2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych – Definicje i właściwości.

PN-EN 13859-1+A1: 2008 Elastyczne wyroby wodochronne – Definicja i właściwości wyrobów podkładowych – Część 1: Wyroby podkładowe pod nieciągłe pokrycia dachowe.

PN-EN 13967: 2006+A1: 2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości.

PN-EN 13969: 2006+A1: 2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości.

PN-EN 14909: 2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do poziomej izolacji przeciwwilgociowej – Definicje i właściwości.

PN-EN 14967: 2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej – Definicje i właściwości.

PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco

PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa

PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco

PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

PN-B-20132:2005, PN-EN 13163:2013-05 i PN-EN 13172:2012.

PN-EN 13172:2012 Wyroby do izolacji cieplnej -- Ocena zgodności

PN-EN 197-1:2012 - Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 1504-10:2005/AC:2006 - Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje. Wymagania. Sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac

PN-EN 14406:2005 - wersja angielska Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań - - Oznaczanie współczynnika rozszerzalności i ocena rozszerzalności

PN-EN 12618-2:2005 - wersja angielska Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Część 2: Oznaczanie przyczepności, z uwzględnieniem cyklu termicznego lub bez cyklu termicznego, wyrobów iniekcyjnych -- Przyczepność oznaczana za pomocą oceny wytrzymałości spoiny na rozciąganie

PN-EN ISO 3219:2000 Tworzywa sztuczne -- Polimery/żywice w stanie ciekłym lub jako emulsje albo dyspersje -- Oznaczanie lepkości za pomocą wiskozymetru rotacyjnego przy określonej szybkości ścinania

PN-EN ISO 527-1. Oznaczanie wytrzymałości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Zasady ogólne

PN-EN ISO 527-2. Oznaczanie wytrzymałości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych

PN-EN ISO 178:2011/A1:2013-06 - wersja angielska - Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości przy zginaniu

PN-EN ISO 75-1:2013-06 - wersja angielska - Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie temperatury ugięcia pod obciążeniem -  
- Część 1: Ogólna metoda badania

rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).

zalecenia Udzielania Aprobatach wydanych przez ITB:

- ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
- ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.
- ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.
- ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych. Cz.1: Wyroby betonowe.
- ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.
- ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.